

TBS EVO

大扁头螺钉



C4 EVO 涂层

多层涂层，表面使用环氧树脂和铝片进行处理。根据 ISO 9227 进行1440 小时盐雾暴露试验后，无锈蚀。可用于应用等级为3级、环境腐蚀性等级等级为C4的户外应用。

集成垫圈

大扁头螺钉具有垫圈功能，可确保头部出色的拉穿强度。非常适合多风环境或木材尺寸变化的情况。

经过防腐处理的木材

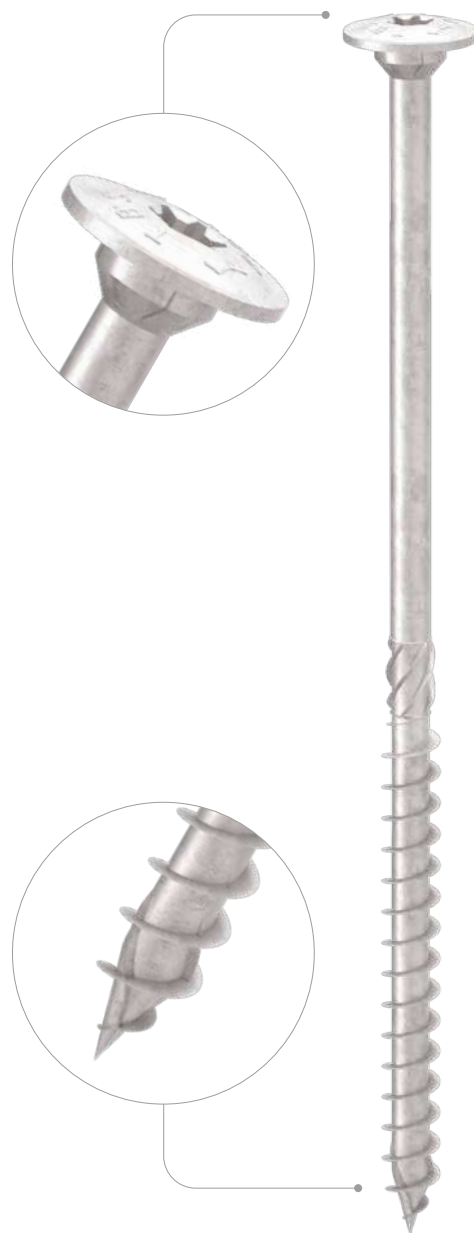
C4 EVO 涂层已根据美国标准 AC257 进行认证，可应用在户外 ACQ 类处理的木材。

木材腐蚀性 T3

该涂层适用于酸度 (pH) 大于 4 的木材，例如冷杉木、落叶松和松木 (参见第 314页)。

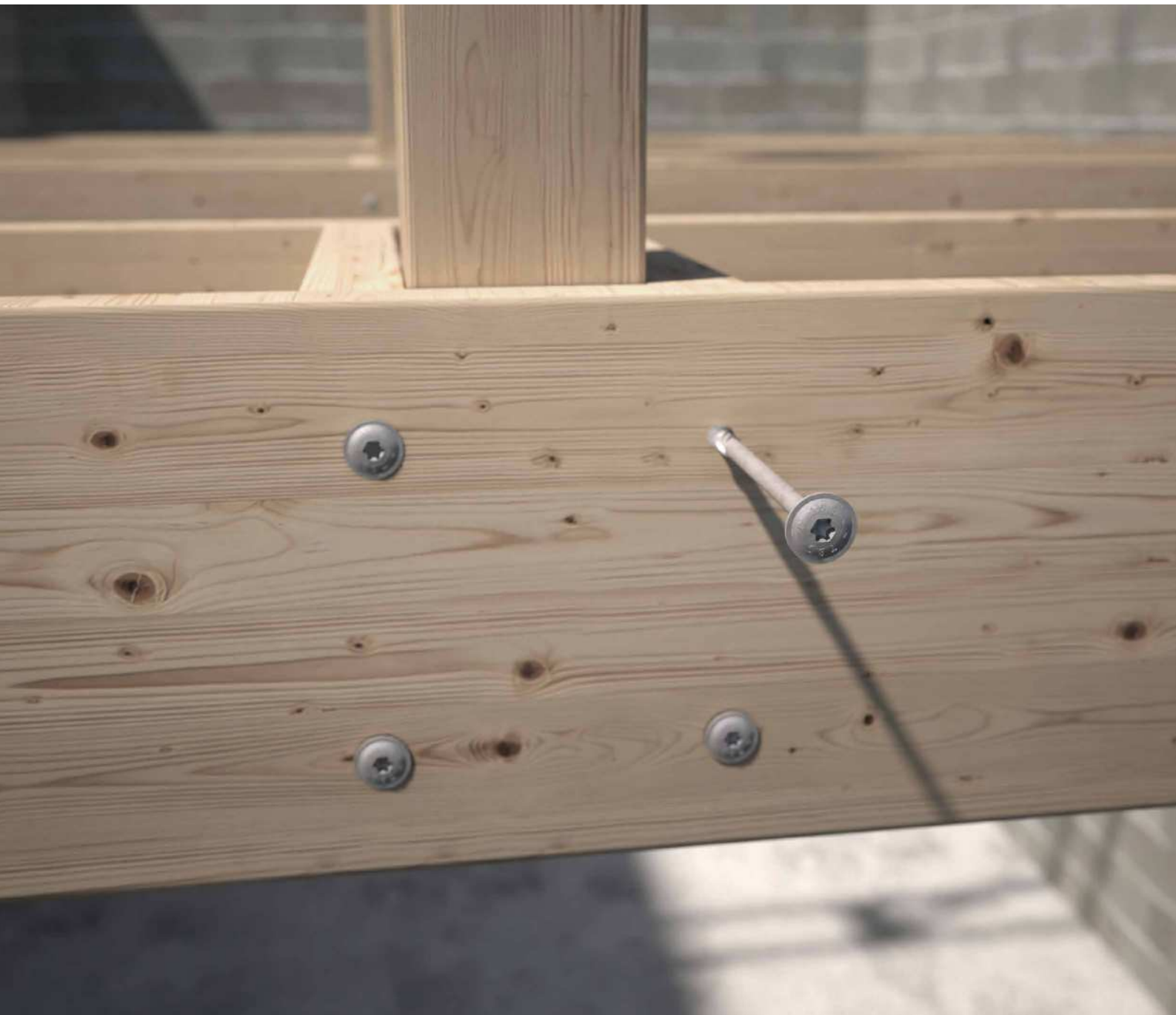


直径 [mm]	6 (6) 10 16
长度 [mm]	40 (60) 400 1000
服务等级	SC1 SC2 SC3
环境腐蚀性等级	C1 C2 C3 C4
木材腐蚀性	T1 T2 T3
材料	C4 EVO COATING C4 EVO 涂层碳钢



应用领域

- 木基板材
- 实木和胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材
- 经 ACQ、CCA 处理木材



户外人行道

非常适合建造户外结构，例如人行道和拱廊。数值经过认证，也适用于顺纹应用。非常适合固定含有单宁的侵蚀性木材。

SIP 保温板

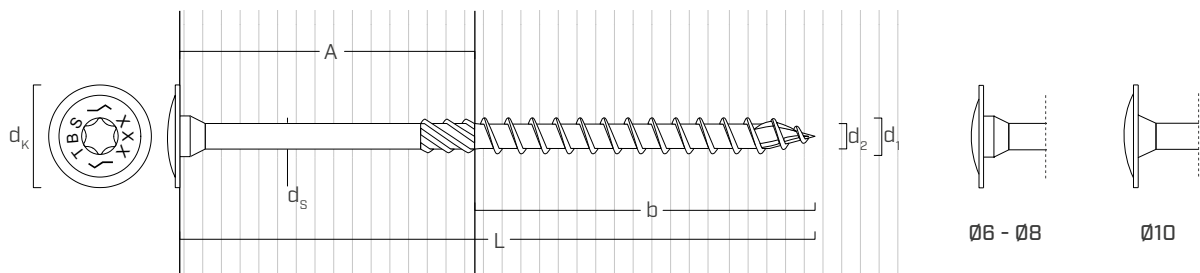
数值经过测试、认证和计算，也适用于 CLT 和高密度木材，如 LVL 单板层积材。非常适合固定 SIP 板和夹心板。



在户外固定木桁架。

多层梁 Multi-ply 紧固。

几何参数和机械特性



几何参数

公称直径	d_1	[mm]	6	8	10
头部直径	d_k	[mm]	15,50	19,00	25,00
螺纹底径	d_2	[mm]	3,95	5,40	6,40
螺杆直径	d_s	[mm]	4,30	5,80	7,00
预钻孔直径 ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0	6,0
预钻孔直径 ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	4,0	6,0	7,0

⁽¹⁾预钻孔适用于软木 (softwood)。

⁽²⁾预钻孔适用于硬木 (hardwood) 和山毛榉木 LVL。

机械特性参数

公称直径	d_1	[mm]	6	8	10
抗拉强度	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1	31,4
屈服力矩	$M_{y,k}$	[Nm]	9,5	20,1	35,8

			针叶木 (softwood)	针叶木 LVL (LVL softwood)	山毛榉 LVL (Beech LVL predrilled)
抗拉强度特征值	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
头部拉穿强度特征值	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
相关密度	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
计算密度	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

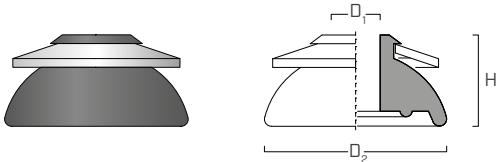
对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-11/0030。

产品编码和规格

d ₁ [mm]	d _k [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A [mm]	件
6 TX 30	15,5	TBSEVO660	60	40	20	100
		TBSEVO680	80	50	30	100
		TBSEVO6100	100	60	40	100
		TBSEVO6120	120	75	45	100
		TBSEVO6140	140	75	65	100
		TBSEVO6160	160	75	85	100
		TBSEVO6180	180	75	105	100
		TBSEVO6200	200	75	125	100
8 TX 40	19,0	TBSEVO8100	100	52	48	50
		TBSEVO8120	120	80	40	50
		TBSEVO8140	140	80	60	50
		TBSEVO8160	160	100	60	50
		TBSEVO8180	180	100	80	50
		TBSEVO8200	200	100	100	50
		TBSEVO8220	220	100	120	50
		TBSEVO8240	240	100	140	50
		TBSEVO8280	280	100	180	50
		TBSEVO8320	320	100	220	50
		TBSEVO8360	360	100	260	50
		TBSEVO8400	400	100	300	50

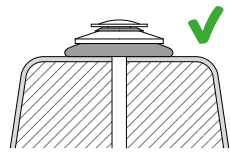
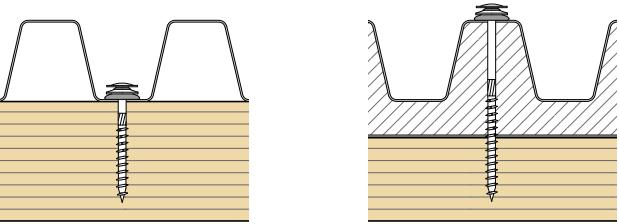
d ₁ [mm]	d _k [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	A [mm]	件
10 TX 50	25,0	TBSEVO10120	120	60	60	50
		TBSEVO10140	140	60	80	50
		TBSEVO10160	160	80	80	50
		TBSEVO10180	180	80	100	50
		TBSEVO10200	200	100	100	50
		TBSEVO10220	220	100	120	50
		TBSEVO10240	240	100	140	50
		TBSEVO10280	280	100	180	50

WBAZ 垫圈

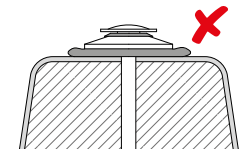


产品编码	螺钉 [mm]	D ₂ [mm]	H [mm]	D ₁ [mm]	件
WBAZ25A2	6,0 - 6,5	25	15	6,5	100

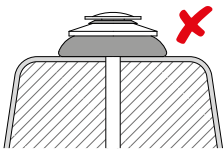
安装



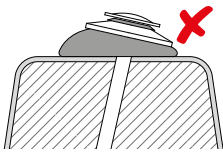
正确拧紧



过度拧紧



拧紧不足



错误拧紧
离轴

备注: 安装后垫圈的厚度约为 8-9 mm。
可固定套装的最大厚度是通过确保木材中的最小穿透长度为 4·d 来计算的。

TBS EVO + WBAZ Ø x L	可固定套装 [mm]
6 x 60	最小值 0 - 最大值 30
6 x 80	最小值 10 - 最大值 50
6 x 100	最小值 30 - 最大值 70
6 x 120	最小值 50 - 最大值 90
6 x 140	最小值 70 - 最大值 110
6 x 160	最小值 90 - 最大值 130
6 x 180	最小值 110 - 最大值 150
6 x 200	最小值 130 - 最大值 170

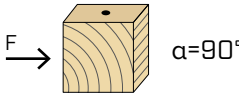
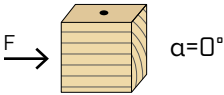


金属屋面用紧固件

无需预钻孔即可安装在厚达 0.7 mm 的金属薄板上。TBS EVO Ø6 mm 非常适合与 WBAZ 垫圈结合使用。可在户外使用，应用等级: 3级。

受剪螺钉的最小距离

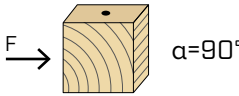
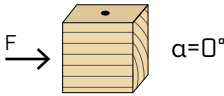
无预钻孔攻入螺钉 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	10·d	60	80	100
a_2 [mm]	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	30	40	50
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	30	40	50

d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	5·d	30	40	50
a_2 [mm]	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	30	40	50

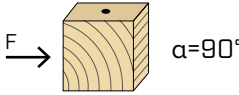
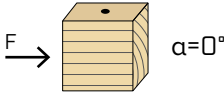
无预钻孔攻入螺钉 $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	15·d	90	120	150
a_2 [mm]	7·d	42	56	70
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	120	160	200
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42	56	70

d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	7·d	42	56	70
a_2 [mm]	7·d	42	56	70
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	72	96	120
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42	56	70

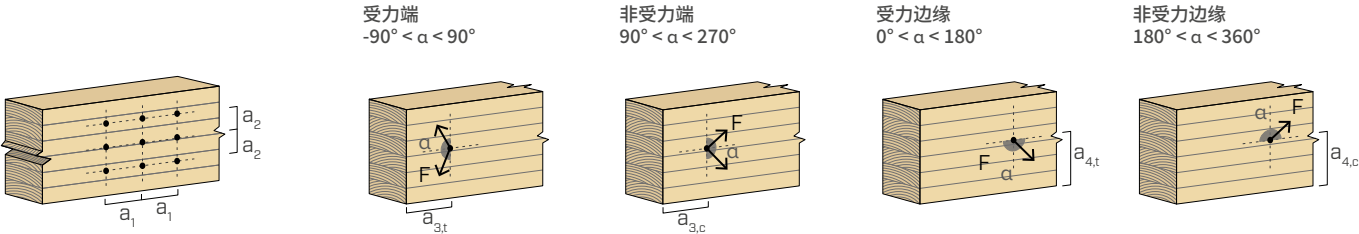
有预钻孔攻入螺钉



d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	5·d	30	40	50
a_2 [mm]	3·d	18	24	30
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72	96	120
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	18	24	30
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30

d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	4·d	24	32	40
a_2 [mm]	4·d	24	32	40
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30

α = 荷载-木纹夹角
 $d = d_1$ = 螺钉公称直径



注意

- 最小距离符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 在面板-木连接的情况下，最小间距 (a_1, a_2) 可以乘以系数 0.85。
- 针对花旗松木构件 (*Pseudotsuga menziesii*) 的连接，最小间距和顺纹间距必须乘以系数 1.5。
- 针对 3 THORNS 尖头螺钉且 $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ ，在密度 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 的木质构件中无需预钻孔直接拧入时，当构件最小高度与宽度均为 $10 \cdot d$ 且力与纤维夹角 $\alpha = 0^\circ$ 时，表列间距 a_1 设定为 $10 \cdot d$ 。或者，根据 EN 1995:2014 标准采用 $12 \cdot d$ 。

				剪力		拉力				
几何形状				木-木 $\varepsilon=90^\circ$	木-木 $\varepsilon=0^\circ$	面板-木	螺纹 抗拉强度 $\varepsilon=90^\circ$	螺纹 抗拉强度 $\varepsilon=0^\circ$	头部 拉穿强度	
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	40	20	1,89	1,02	50	-	3,03	0,91	2,72
	80	50	30	2,15	1,37		2,14	3,79	1,14	2,72
	100	60	40	2,35	1,58		2,50	4,55	1,36	2,72
	120	75	45	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	140	75	65	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	160	75	85	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	180	75	105	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	200	75	125	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
8	100	52	48	3,71	1,95	65	3,22	5,25	1,58	4,09
	120	80	40	3,41	2,54		3,89	8,08	2,42	4,09
	140	80	60	3,71	2,61		3,89	8,08	2,42	4,09
	160	100	60	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	180	100	80	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	200	100	100	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	220	100	120	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	240	100	140	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	280	100	180	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	320	100	220	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	360	100	260	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	400	100	300	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
10	120	60	60	5,64	2,75	80	-	7,58	2,27	7,08
	140	60	80	5,64	2,75		5,84	7,58	2,27	7,08
	160	80	80	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	180	80	100	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	200	100	100	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	220	100	120	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	240	100	140	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	280	100	180	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08

ε = 螺钉-木纹夹角

一般原则

- 特征值符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 设计值获取自特征值，如下所示：
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$
系数 γ_M 和 k_{mod} 应根据适用的现行计算规范选取。
- 对于螺钉的机械强度值和几何形状，参考了 ETA-11/0030 所述内容。
- 必须分别确定木构件和面板的尺寸并进行验证。
- 螺钉的定位必须参考最小距离进行。
- 抗剪强度特征值是针对未预钻孔插入的螺钉进行评估的；对于预钻孔插入的螺钉，强度值可能会更大。
- 抗剪强度值的计算考虑了螺纹完全插入第二个构件里。
- 面板-木抗剪强度特征值的评估考虑了 S_{PAN} 厚度和密度 $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ 的 OSB 板或刨花板。
- 螺纹的抗拉强度值的评估考虑了插入长度为 b 。
- 螺钉头部拉穿强度特征值是在木构件或木基材上评估的。
- 有关 CLT 和 LVL 上最小距离，请参阅第 76 页 TBS 产品。
- 对于不同的计算配置，提供 MyProject 软件 (www.rothoblaas.cn)。

注意

- 木-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和第二个构件木纹夹角 ε 等于 90° ($R_{V,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{V,0,k}$) 的情况。
- 面板-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ε 等于 90° 的情况。
- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ε 等于 90° ($R_{ax,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{ax,0,k}$) 的情况。
- 计算过程中考虑了木构件密度为 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 。对于不同的 ρ_k 值，表格中的强度（木-木抗剪和抗拉）可以使用系数 k_{dens} 进行转换（参见第 87 页）。
- 对于一排与木纹方向平行且距离为 a_1 的 n 个螺钉，可以使用有效数量 n_{ef} 计算有效抗剪承载力特征值 $R_{ef,V,k}$ （参见第 80 页）。